

# 显示技术的发展沿革

脱凡

兰州大学 信息科学与工程学院 兰州 730000

摘要:

关键词:

## The Development of Display Techonology

Tuo Fan

School of Information Science & Engineering, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

Abstract:

### 1 阴极射线管与 CRT 显示器

19 世纪 30 年代，迈克尔·法拉第发现了在对装在管内的稀薄气体通电时，管中会发出彩色的光，这就是辉光放电现象[1]。19 世纪 70 年代，英国化学家兼物理学家威廉·克鲁克斯在制造出一个玻璃管，将其中的空气抽空并对其通电时却发现，如果空气稀薄到一定程度，那么管中便不会再产生光线，但是某种不可见的射线却会在管壁激发出绿色的荧光；这种射线被叫做“阴极射线”，而这些发出荧光的管子则被称作“阴极线管”，或是“克鲁克斯管”[2]。然而关于阴极射线究竟是何物的问题，在随后十数年却历尽辩驳，未能探明。克鲁克斯本人经过实验，认为阴极射线应该是一种带电粒子，却也难以证明。直到英国物理学家 J. J. 汤姆逊也加入了着手解决这一问题的队伍中，他特制了一个克鲁克斯管（如图 1 所示），先通过狭缝 A、B 使射线聚拢，再在其中加入了两个极板：D 和 E，使其中产生电场，阴极射线在电场中发生了偏转，他因此确定：克鲁克斯的假想是正确的，阴极射线的确由是一种带负电的粒子组成的。他进一步通过改进设备、引入磁场，测定了阴极射线粒子的荷质比，因而确定了它是一种新的粒子，他将其命名为“电子”，也因而从此青史留名[3]。

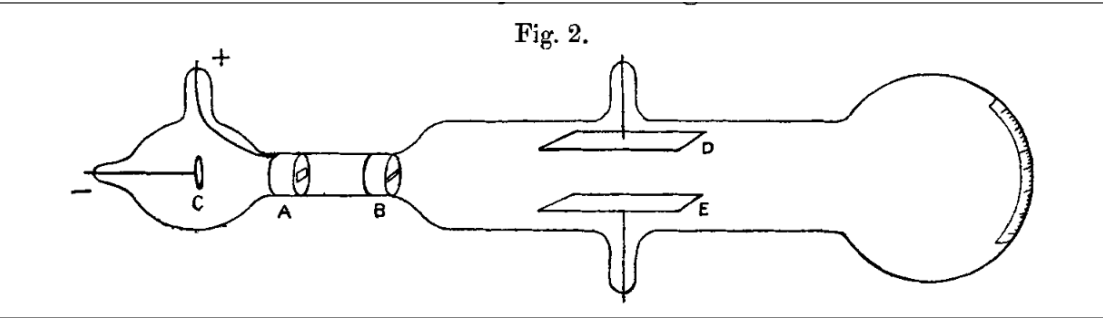


图 1 汤姆逊的特制克鲁克斯管，摘自[3]

在汤姆逊利用克鲁克斯管发现了电子的同一年，德国物理学家费迪南德·布劳恩利用阴极射线发明了示波器，他发明的变形克鲁克斯管被叫做“布劳恩管”，他的示波器也被认为是阴极射线管首次被用作显示[4]。

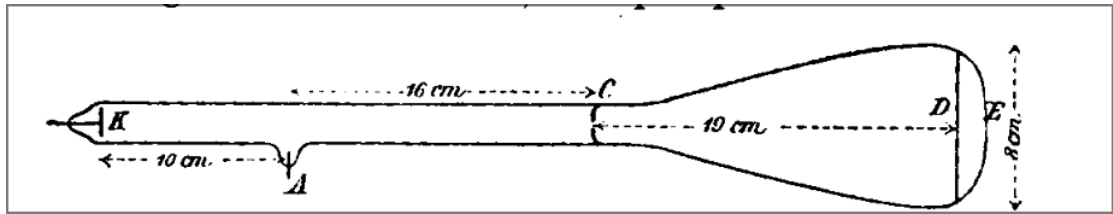


图 2 布劳恩管，摘自[4]

1906 年 10 月，德国电物理学家亚瑟·科恩首次实现了照片传真，英国物理学家、发明家谢尔福德·彼得韦尔在了解此事后于 1907 年在《Nature》介绍了此项技术[5]，并在次年于该刊发文，指出了“电视”发明的重重阻碍：除了发射端与接收端难以同步以外，电视还需要相比当时的技术快得多的传输速度来传输图像：每秒传输至少十张数万乃至数十万像素的图像[6]；受他的启发，半个月后，英国电气工程师艾伦·阿奇贝尔德·坎贝尔·斯文顿也在《Nature》上发文，指出了可以怎样利用布劳恩管的原理，制造出被他称为所谓“远距离电视”的设备[7]。具体来说，他认为可以在发射与接收端分别设阴极射线管，并让它们同步地偏转，便可以实现“远距离电视”。然而他也指出，为了达成这一效果，发射段需要具备在复杂的环境中以及非常快的扫描速度下区分出扫描图像时光电效应产生的光电子与其他干扰并正确传输到接收端的能力；在当时的技术下，哪怕图像都只有彼得韦尔所提出的像素的最小值(16000 像素)，想通过斯文顿的设想每秒远距离传输 10 张也是痴人说梦，因此斯文顿也提出，电视的发明亟须光电效应的改进。斯文顿本人在随后几年不断发表演讲完善他的电视系统，并在 1915 年被选为英国皇家学会院士。

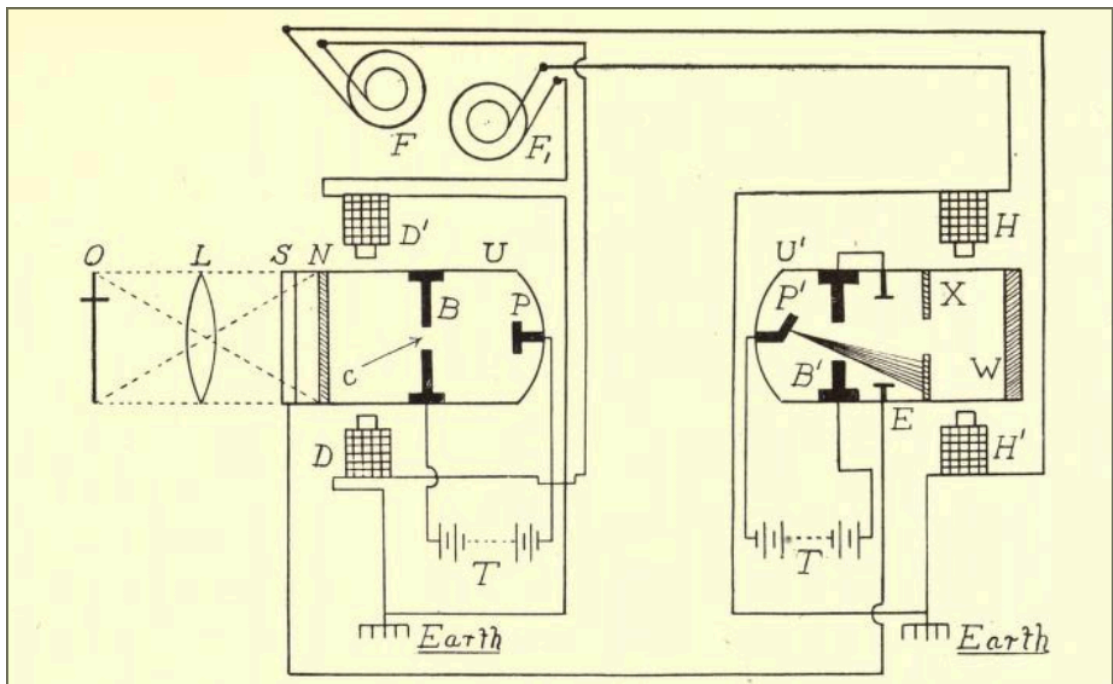


图 3 斯文顿的电视系统，摘自[8]

1922 年，美国电气工程师 J.B. 约翰逊与哈里·韦纳·韦恩哈特发明了使用加热阴极的阴极射线管，这种射线管通过在阳极加热，使得在施加比原先低得多的电压的情况下，电极就能释放更多的电子，从而产生更大的电流[9]，这项技术在发明后就随即投入商用。他们研发的这种阴极被称作“热阴极”。

在西屋电气工作的俄裔美籍科学家弗拉基米尔·科斯马·兹沃雷金设计了一套完整的电视系统，并在 1923 年申请了专利，又于 1925 年做了些许修改并重新发表[10]。

1926 年，日本浜松高等工业学校（后与另几所学校合并为静冈大学）的助理教授高柳健次郎制造出了一个电视信号接收器，并在世界上首次实现了电视信号的接收：他以四十线的清晰度传输了一个日语中的“イ”假名。两年后，他在日本《电气学会杂志》上发文介绍了自己的实验成果[11]。

## 参考文献

- [1] M. Faraday, “VIII. Experimental researches in electricity.—thirteenth series,” *Philos. Trans. R. Soc. Lond.*, vol. 128, no. 0, pp. 125–168, Dec. 1838.
- [2] W. Crookes, “V. The Bakerian Lecture.—On the illumination of lines of molecular pressure, and the trajectory of molecules,” *Philos. Trans. R. Soc. Lond.*, vol. 170, no. 0, pp. 135–164, Dec. 1879.
- [3] J. J. Thomson, “XL. Cathode Rays,” *Lond. Edinb. Dublin Philos. Mag. J. Sci.*, vol. 44, no. 269, pp. 293–316, Oct. 1897.
- [4] F. Braun, “Ueber ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufes variabler Ströme,” *Annalen der Physik*, vol. 296, no. 3, pp. 552–559, Jan. 1897, doi: 10.1002/andp.18972960313.
- [5] S. BIDWELL, “Practical Telephotography,” *Nature*, vol. 76, no. 1974, pp. 444–445, Aug. 1907, doi: 10.1038/076444c0.
- [6] S. BIDWELL, “Telegraphic Photography and Electric Vision,” *Nature*, vol. 78, no. 2014, pp. 105–106, Jun. 1908, doi: 10.1038/078105a0.
- [7] A. A. C. SWINTON, “Distant Electric Vision,” *Nature*, vol. 78, no. 2016, p. 151, Jun. 1908, doi: 10.1038/078151a0.
- [8] M. J. Martin, *The Electrical Transmission of Photographs*. Sir I. Pitman & sons, Limited, 1921.
- [9] J. B. Johnson, “A Low Voltage Cathode Ray Oscillograph,” *Journal of the Optical Society of America*, vol. 6, no. 7, p. 701, Sep. 1922, doi: 10.1364/josa.6.000701.
- [10] V. K ZWORYKIN, “Television System,” no. US-1691324-A. 1925.
- [11] □□□□□, “Television □□□,” □□□□□□□, vol. 48, no. 482, pp. 932–942, 1928.